

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

19.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-324883

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-324883 ]

出 願 人

Applicant(s):

新東工業株式会社

REC'D 06 JUN 2003

WIPO

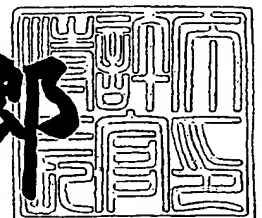
PCT

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034039

【書類名】 特許願

【整理番号】 SP14-34

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

【氏名】 善甫敏彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

【氏名】 加藤裕介

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

【氏名】 浅野憲啓

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

【氏名】 長坂政彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

【氏名】 西川和之

【特許出願人】

【識別番号】 000191009

【氏名又は名称】 新東工業株式会社

【代表者】 平山正之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002635

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鋳型造型法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との混合物を、単粒構造に冷凍させた状態で鋳型造型用空間に充填した後、前記混合物中の水分を蒸発させて前記骨材を固化させ、これにより、鋳型を造型する鋳型造型法において、

前記骨材と前記水溶性バインダーと前記水とを混合するとともに単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鋳型造型用空間に 1 回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって前記混合物の前記単粒構造を維持し、その後、前記単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鋳型造型用空間に充填することを特徴とする鋳型造型法。

【請求項 2】

前記混合物に滑剤を加えることを特徴とする請求項 1 に記載の鋳型造型法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の鋳型造型法において、

熱架橋反応を起こす架橋剤を前記混合物に加え、かつ、固化した前記骨材を前記鋳型造型用空間から取り出す前または取り出した後に前記架橋剤が熱架橋反応を起こす温度にその固化した前記骨材を加熱することを特徴とする鋳型造型法。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 項のうちいずれか 1 項に記載の鋳型造型法において、単粒構造に冷凍させた前記混合物を製造する前に、前記骨材と前記水溶性バインダーと前記水とを混合した後水分を蒸発させて前記骨材の単粒表面に水溶性バインダーを被覆した未冷凍で単粒構造の混合物を予め製造し、続いて、所要の鋳型強度を発生させるのに必要ならば前記未冷凍で単粒構造の混合物に水を添加して混合し、その後、単粒構造に冷凍させた混合物に製造することを特徴とする鋳型造型法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 項のうちいずれか 1 項に記載の鋳型造型法において、前記水溶性バインダーとしてポリビニルアルコール、ポリビニルアルコールの誘導体、澱粉または澱粉の誘導体を用いることを特徴とする鋳型造型法。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 項のうちいずれか 1 項に記載の鋳型造型法において、

前記水溶性バインダーを前記骨材 1 0 0 重量部に対して 0.1 ～ 5.0 重量部添加することを特徴とする鋳型造型法。

【請求項 6】水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との混合物を、単粒構造に冷凍させた状態で鋳型造型用空間に充填した後、前記混合物中の水分を蒸発させて前記骨材を固化させ、これにより、鋳型を造型する鋳型造型装置において、

前記骨材と前記水溶性バインダーと前記水とを混合するとともに単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鋳型造型用空間に 1 回に充填する量以上に一時貯蔵するとともに、前記混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって前記混合物の前記単粒構造を維持可能な貯蔵手段を、備えたことを特徴とする鋳型造型装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水溶性バインダーを主たる粘結剤として鋳型を造型する方法およびその装置の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、鋳型造型法の一つとして、水と水溶性粘結剤とを主体とする結合剤を配合した珪砂を混練しながら冷凍し、この冷凍珪砂を予め加熱しておいた型に充填して乾燥硬化するようにしたものがある（

特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1

】

特開昭 5 5 - 8 3 2 8 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このように構成された従来の鋳型造型法では、この冷凍珪砂を型に吹込

み充填する時や2回目の吹込み充填を行うまでに、ブローヘッド内の珪砂の単粒同士が相互に凝集して粗大化するため、ブローヘッド内の珪砂を連続して型に充填するのが極めて困難であり、したがって、この種の鑄型造型法は、従来、実用化されてないのが現状である。

#### 【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みて成されたもので、その目的は、粒子状の骨材と水溶性バインダーと水とを混合して得た混合物を、冷凍した単粒構造の状態で鑄型造型用空間に充填して鑄型を造型することができる方法およびその装置を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明の鑄型造型法は、水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との混合物を、単粒構造に冷凍させた状態で鑄型造型用空間に充填した後、前記混合物中の水分を蒸発させて前記骨材を固化させ、これにより、鑄型を造型する鑄型造型法において、前記骨材と前記水溶性バインダーと前記水とを混合するとともに単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鑄型造型用空間に1回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって前記混合物の前記単粒構造を維持し、その後、前記単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鑄型造型用空間に充填することを特徴とする。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

なお、本発明において鑄型とは主型および中子を含むものとする。したがって、鑄型造型用空間とは、模型板と鑄枠とで画成されるものあるいは中子造型用金型によって画成されるものなどがある。またなお、本発明において単粒構造とは、粒子状の骨材と水との混合物から成る粒が、少なくともブローが可能な程度（サイズ）に独立していて、その間に何らの関係もない構造をいう。

#### 【0008】

またなお、本発明に用いる粒子状の骨材とは、珪砂、ジルコン砂、オリビン砂、

クロマイト砂、アルミナ砂、ムライト砂等の1種または2種以上のものから成るものものをいう。またなお、本発明には水溶性バインダーとして、水に溶けるポリビニルアルコール、ポリビニルアルコールの誘導体、澱粉、澱粉の誘導体を用いるが、温水あるいは熱水に可溶なもの、より好ましくは常温の水に溶けるものが多い。

【0009】

またなお、骨材と水溶性バインダーと水との混合物を得る方法としては、①骨材と水溶性バインダーと水とを混合・混練するものと、②骨材と水溶性バインダーと水とを混合・混練した後水分を蒸発させて、前記骨材の単粒表面に水溶性バインダーを被覆した単粒構造の混合物を予め製造し、その後、所要の鑄型強度を発生させるのに必要ならば前記単粒構造の混合物に水を添加して再び混合・混練するものがある。なお、後者の方法では、水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との単粒構造の混合物を製造する時間を短縮することができ、かつ、冷凍後の単粒構造化がより容易になる。

【0010】

またなお、本発明において滑剤とは、流動パラフィン等のパラフィン類、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム等のステアリン酸塩などであって、冷凍前または冷凍後に前記混合物に加えることによりこの混合物を容易に単粒構造にすることができる上に単粒構造を維持することができるが、冷凍後に加えることにより滑剤の効果は良くなる。

【0011】

またなお、本発明において単粒構造に冷凍された混合物の単粒構造を維持する方法としては、混合物の水分が解凍しない環境下、例えば温度0℃以下の環境下で、攪拌羽根を備えた攪拌装置による攪拌や、低温の加圧気体の吹込みによる攪拌などがある。

【0012】

またなお、本発明において水溶性バインダーを骨材100重量部に対して0.1～5.0重量部添加することが望ましい。0.1重量部未満では十分な強度を持った鑄型が得られず、また5.0重量部を越えると、冷凍した混合物の単粒構造の維

持工程において大きな塊ができやすく、その混合物の単粒構造を十分に維持するのに時間や労力が必要となる上に、鑄型が過剰の強度を持ちコスト高になる。

【 0 0 1 3 】

またなお、本発明において水は骨材 1 0 0 重量部に対して 0.5 ~ 1 0 . 0 重量部含むことが望ましい。0.5 重量部未満では水溶性バインダーの粘度が高くなりすぎるため、水溶性バインダーが骨材の単粒同士を十分に結合できず、鑄型が十分な強度を得られない。また 1 0 . 0 重量部を越えると鑄型の内部に水の水蒸気化により空孔が生じて鑄型の強度が低下し、しかも、水を蒸発させるのにより多くのエネルギーと時間を要する。

【 0 0 1 4 】

またなお、本発明においては、骨材を水溶性バインダーによって固化して成る鑄型が高温度下においても十分な強度を保つことのできるためには、水溶性バインダーと熱架橋反応を起こす架橋剤を、骨材と水溶性バインダーとの混合物に加えることが望ましい。

【 0 0 1 5 】

またなお、本発明に用いるバインダーと熱架橋反応を起こす架橋剤としては、アルデヒド化合物による架橋、例えばグリオキザールなどアルデヒド基を有するもの、また N-メチロール化合物による架橋、例えば N-メチロール尿素、N-メチロールメラミン等を用いることができる。さらに、カルボキシル基を有する化合物によるエステル結合により架橋させる方法、例えばシュウ酸、マレイン酸、コハク酸、メチルビニルエーテル・マレイン酸共重合体なども用いることができ、さらにはエポキシ化合物による架橋、活性化ビニル化合物による架橋、ジイソシアネートによる架橋、また鑄造用としては砂を循環使用し蓄積される物質が含まれることで好ましくないが各種金属を含む錯化剤による架橋を用いることができ、これらで架橋させることで耐湿性を向上することができる。さらに、上記架橋剤において鑄型用としては造型時あるいは注湯時に有害ガスの発生が少ないエステル結合による架橋剤を選定することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

またなお、架橋剤の添加量は水溶性バインダーに対して 5 ~ 5 0 重量%が望まし



い。5重量%未満では熱架橋反応による効果があまり得られず、鑄型は高温下におかれた場合十分な強度を保つことができない。また、50重量%を越えると鑄型の強度を保つことができるが、50重量%の場合と効果が変わらないため経済的ではない。

#### 【0017】

またなお、架橋剤を用いる場合の被覆砂の作り方としては、上述したように、骨材と水溶性バインダーと水と架橋剤を混合・混練した後、水分を蒸発させて前記骨材の単粒表面に水溶性バインダーと架橋剤を被覆した単粒構造の混合物にする方法がある。この場合、水溶性バインダーと架橋剤とが急速に架橋する温度以上に加熱すると、熱架橋反応が起ってしまい、その後の鑄型造型工程で熱架橋反応が起こらず、鑄型における架橋効果が得られなくなる。

#### 【0018】

またなお、本発明において混合物を鑄型造型用空間に充填する方法としては、吹込み、鑄型造型用空間の減圧による吸い込みなどがある。さらになお、水分を蒸発させる方法としては、鑄型造型用空間を面成する高温の金型による水分の蒸発、加熱水蒸気やマイクロ波の投射、真空環境下に放置、必要に応じた鑄型造型用空間内の通気などがある。

#### 【0019】

##### 【実施例1】

硅砂（フラタリーサンド）100重量部、水溶性バインダーであるポリビニルアルコール（日本酢ビ・ポパール製のJP-05）0.8重量部、架橋剤としてのブタンテトラカルボン酸（新日本理化製のリカシッドBT-W）0.34重量部および水6重量部を混合・混練し、続いて、熱風を投射してこの混合物中の水分を蒸発除去して硅砂の単粒表面に架橋剤を含むポリビニルアルコールを被覆した乾燥状態の混合物を予め製造する。次いで、この乾燥状態の混合物に水を添加して混合し、続いて、この混合物を、単粒構造を維持して液化窒素ガスによって冷凍させる。

#### 【0020】

次いで、図1に示すように、冷凍された混合物1を、単粒構造を維持可能な手段

としての予め冷却した吹込み用ブローヘッド2内に、1個の鋳型を造型するのに必要な分量以上投入し、続いて、シリンダ3を伸長作動してシール4により吹込み用ブローヘッド2を密閉する。次いで、混合物1を攪拌羽根5によって攪拌してその単粒構造を維持した状態の下に、エア導入管6から吹込み用ブローヘッド2に圧縮空気を供給して、150～250℃の温度に維持されている鋳型造型用空間としての金型7のキャビティ8内に、混合物1を吹き込み充填する。次いで、2分間放置してキャビティ8内の混合物中の水分を蒸発させて除去し、混合物を固化させて所望の鋳型を造型し、続いて、この鋳型を温度220℃の恒温槽内に40分間収納して熱架橋反応させた。

#### 【0021】

なお、実施例1に示す方法で鋳型造型を複数回行い、かつ、混合物1をキャビティ8内に吹き込むに当り、混合物を吹き込む度毎に吹き込む前に羽根5による混合物の攪拌を行った場合と、行わない場合におけるキャビティ8内の混合物1の充填密度を測定した結果を図2に示す。図2からは、吹き込む前に混合物の攪拌を行うと、安定して高い充填密度が得られるが、混合物の攪拌を行わないと、安定して高い充填密度が得られず、所望の鋳型造型ができないことが分かる。

#### 【0022】

またなお、実施例1で製造した混合物1に滑剤としてステアリン酸カルシウムを加えたものと、滑剤を加えないものを用いて実施例1に示す方法でそれぞれ複数回鋳型造型を行い、かつ、キャビティ8内への混合物1の吹込みに当り、混合物の3回の吹込みに1度、混合物の吹込み前に攪拌羽根による混合物1の攪拌を行った場合におけるキャビティ内の混合物の充填密度を測定した結果を図3に示す。図3からは、混合物1に滑剤を加えることにより、3回の吹込みに1度だけ混合物の攪拌を行っても、安定して高い充填密度が得られることが分かる。

#### 【0023】

またなお、実施例1と同様にして造型した鋳型で試験片を作成し、この試験片を湿度30%の恒温槽内および湿度98%の恒温槽内にそれぞれ24時間収納した場合における試験片の曲げ強さ試験を行った。この試験結果を表1に示す。

#### 【0024】

【表 1】

水溶性バインダー		架橋剤		乾燥 密度 ( $g/cm^3$ )	曲げ強度	
種類	添加量 (重量部)	種類	添加量 (重量部)		湿度30% (MPa)	湿度98% (MPa)
ポリビニル アルコール	JP-05 0.8	ブタンジオール ジメチルエーテル	0.214	1.29	3.32	1.45
	JP-05 0.8	ブタンジオール ジメチルエーテル	0.34	1.33	5.05	1.51

## 【0025】

この表1からは、湿度98%の恒温槽内に24時間収納しても、曲げ強度に関して鑄型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。

## 【0026】

また、実施例1と同様の方法で造型しかつ架橋剤を含まない鑄型を用いて作成した試験片を、湿度30%の恒温槽内および湿度98%の恒温槽内にそれぞれ24時間収納した場合における試験片の曲げ強度試験を行ったところ、湿度30%の恒温槽内に収納した試験片は、実施例1と同様の強度があったが、湿度98%の恒温槽内に収納した試験片は、曲げ強度が0.5MPa以下となった。したがって、高温湿度の環境下に放置させる可能性のある鑄型においては架橋剤を添加することは有効となる。

## 【0027】

## 【実施例2】

硅砂（フラタリーサンド）100重量部、水溶性バインダーである澱粉（日澱化学製のアミコールKF）2.0重量部、架橋剤であるメチルビニルエーテル無水マイレン酸共重合体（アイエスピー製のガントレッツAN-119）0.86重量部および水6重量部を混合・混練しながら液化窒素ガスによって冷凍させる。次いで、冷凍した混合物1を用いて実施例1と同様にして鑄型を造型し、続いて、この鑄型を温度250℃の恒温槽内に60分間収納して熱架橋反応させた。次いで、この熱架橋反応した鑄型で作成した試験片を、湿度30%の恒温槽内および湿度98%の恒温槽内にそれぞれ24時間納した場合における試験片の曲げ強度試験を行った。その試験結果を表2に示す。

## 【0028】

【表 2】

水溶性バインダー			骨材		充填 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	曲げ強度	
種類	添加量 (重量%)	種類	添加量 (重量%)	種類		湿度98% (MPa)	湿度88% (MPa)
炭粉 KF	2.0	ポリビニルアルコール 水溶液	0.50		1.23	2.65	2.07

## 【0029】

この表2からは、キャピティ8内の混合物1の充填密度は十分であり、しかも、湿度98%の恒温槽内に24時間収納しても、曲げ強度に関して鑄型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。

## 【0030】

また、実施例1と同様の方法で造型しかつ架橋剤を含まない鑄型を用いて作成した試験片を、高温度の環境下に放置した場合には曲げ強度が0.5MPa以下となり、高温度の環境下に放置される可能性のある鑄型は、架橋剤の利用が有効である。

## 【0031】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明は、水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との混合物を、単粒構造に冷凍させた状態で鑄型造型用空間に充填した後、前記混合物中の水分を蒸発させて前記骨材を固化させ、これにより、鑄型を造型する鑄型造型法において、前記骨材と前記水溶性バインダーと前記水とを混合するとともに単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鑄型造型用空間に1回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって前記混合物の前記単粒構造を維持し、その後、前記単粒構造に冷凍させた混合物を、前記鑄型造型用空間に充填するから、骨材と水溶性バインダーと水とを混合して得た混合物を冷凍した状態で鑄型造型用空間に吹き込み充填して鑄型を造型することができるなどの優れた実用的効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施に使用した鑄型造型機の縦断面図である。

【図 2】

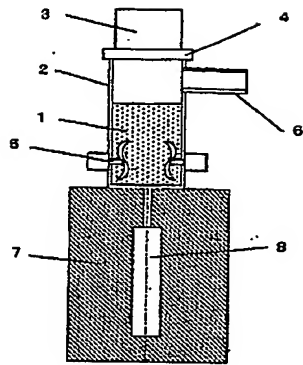
混合物の攪拌を行った場合と、行わない場合におけるキャビティ内の混合物の充填密度を測定した結果を示す。

【図 3】

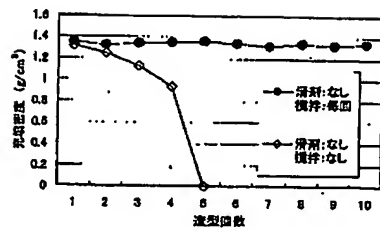
混合物に滑剤を加えた場合と加えない場合において、混合物の 3 回の吹込みに 1 度、混合物の攪拌を行った場合におけるキャビティ内の混合物の充填密度を測定した結果を示す。

【書類名】 図面

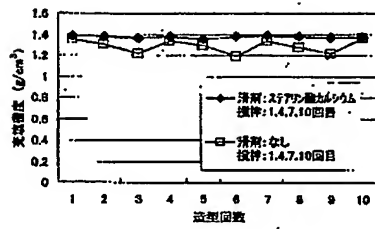
【図 1】



【図 2】



【図 3】



特 2 0 0 2 - 3 2 4 8 8 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水溶性バインダーを主たる粘結剤とした粒子状の骨材と水との混合物を、単粒構造に冷凍させた状態で鑄型造型用空間に充填した後、前記混合物中の水分を蒸発させて前記骨材を固化させ、これにより、鑄型を造型する鑄型造型法において、骨材と水溶性バインダーと水とを混合して得た混合物を冷凍した状態で鑄型造型用空間に充填して鑄型を造型することができる方法を提供する。

【解決手段】 骨材と水溶性バインダーと水とを混合するとともに単粒構造に冷凍させた混合物を、鑄型造型用空間に 1 回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって混合物の単粒構造を維持し、その後、単粒構造に冷凍させた混合物を、鑄型造型用空間に充填することを特徴とする。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000191009]

1. 変更年月日	2001年 5月10日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番12号
氏 名	新東工業株式会社